

【論 説】

ファンダメンタル Q と設備投資モデル

永 富 隆 司

目 次

はじめに

第 1 章 投資機会と内部資金の役割

第 2 章 限界資本生産性の推定

第 3 章 資金調達制約を考慮した設備投資モデルの導出

第 1 節 資金調達制約を考慮した限界資本生産性概念と設備投資モデルの導出

第 2 節 モデルの線形化

第 3 節 推定モデルの導出

おわりに

補論 データ作成の方法および出所について

記号一覧

注

参考文献

はじめに

マクロ経済学では、景気変動の拡大要因として生産活動に対する実物的なショックとは別に金融加速子メカニズム (Financial Accelerator Mechanism) と呼ばれる金融ショックの存在を指摘する¹⁾。金融加速子が景気変動の拡大要因になるというのは、経済に対するショックが金融・資本市場の不完全性によって増幅されるという意味である。経済を収縮させる何らかのショックが発生し、企業の自己資本価値や担保価値が低下すると、資金需給における信用条件が悪化するため、企業は投資支出を抑制しなければならない。企業のこう

した投資抑制行動に対して金融加速子メカニズムが負の方向に作用すると、設備投資が金融要因に対して過剰敏感性（Excess Sensitivity of Investment to Financial Factor）を示すため、投資抑制というマイナスのサイクルが増幅され、景気後退が進み、不況の長期化を招きやすい。

金融加速子メカニズムの存在は企業レベルの研究においても強調される。設備投資の分野では、金融加速子メカニズムは投資と内部資金の相関性という点に反映される。Meyer and Kuh（1957）以来、設備投資と内部資金の正の相関性が数多く報告されているが、Fazzari, Hubbard and Petersen（1988）以降になると、こうした相関性は金融・資本市場の不完全性を考慮したモデルの中で議論されるようになる。これは次の理由による。1つは、企業の経済活動に対する情報の非対称性の影響に関する理論的および実証的研究の蓄積を受けて、設備投資が内部資金の利用可能量に大きく左右されるという結果が多数報告されるようになったためである。もう1つは、今期の利潤に対するショックが将来の自己資本量や資金需給における信用条件に影響を与えるという報告例も数多くあるためである。つまり、利潤と外部資金調達コストは負の相関関係にあり、利潤水準が上昇傾向を示すと企業は投資拡大のインセンティブを強めるようになるということである。これは、今期の利潤動向が将来の投資機会を予測するシグナル的な役割を果たすと同時に、企業の資金調達行動に作用して投資の意思決定に影響を与えるということを示唆している。

ところで、設備投資モデルの特定化では将来の投資機会をどのような統計量で測るかが大きな問題となっている。理論的には限界Qを、実証分析では平均Qを投資機会変数として用いる例が多い。しかし、限界Qに関しては金融変数に含まれる将来の投資機会に関する予測情報が織り込まれていないため、投資動向およびその予測に失敗していると批判される²⁾。そこで本研究では、限界Qに代わる投資機会変数として金融変数が内包する将来の投資機会に関する予測情報を織り込んだ限界資本生産性の期待割引現在価値（ファンダメンタルQ）という概念の変数を理論的に明らかにし、当該変数を用いた誘導型の設備投資モデルの構築を試みる。ファンダメンタルQは、実務家ならびに実

証分析を行う研究者がともに利用することができる情報集合を用いて推定される。こうしたアプローチの最も重要な特徴の1つは、将来の限界資本生産性を推定する予測VARモデルの中に観察可能なファンダメンタル変数として資金調達変数を含めているという点である。つまり、金融変数の中に将来の限界資本生産性に関する予測情報が含まれているとすれば、そうした情報はファンダメンタルQの中に織り込まれることになる。したがって、金融変数が内包する情報の中から予測変数としての役割を分離することによって、説明変数として追加される金融変数のパラメータ値をファンダメンタルQでは捉えることができなかった本来の役割、すなわち「追加的な敏感性（金融加速子メカニズム）」として、換言すれば、金融・資本市場が不完全競争市場であることを示す証拠として解釈できるようになるわけである。

なお、本論文の構成は次の通りである。第1章では、設備投資モデルにおける投資機会と内部資金の役割について概観し、本研究の問題意識と研究方法について述べる。第2章では、投資機会変数である限界資本生産性を定義し、所属産業によって異なる特質を如何に反映させるかという点について述べ、さらに日本の製造業部門18産業に適用して推定を行う。第3章では、まず第1節において、企業の経営者問題を6つの制約条件下の企業価値最大化問題として定式化し、それを不完全金融・資本市場モデルとして導出するとともに、金融変数に含まれる将来の投資機会に関する予測情報を織り込んだ限界資本生産性概念を明らかにする。つづく第2節では、第1節で導出した設備投資モデルの線形化を行い、誘導型の設備投資モデルを導出する。そして最後に第3節において推定モデルの導出を行う。

第1章 投資機会と内部資金の役割

企業は、金融・資本市場において何らかの資金調達制約に直面しているとしばしば指摘される。しかし、そうした資金調達制約はどの程度なのか、あるいは資金調達制約は企業の設備投資行動を歪めているのか否かという点について

未だ合意が得られているわけではない。設備投資に対する内部資金の役割についても今なお論争が行われている³⁾。こうした問題の背景の1つには、Tobin's q に関する「測定（識別）」の問題があるように思われる。それは、企業の投資機会変数として限界Qを用いることから派生する。

設備投資行動は金融・資本市場が完全競争市場であれば、理論的にはファンダメンタル変数である限界Qによって説明される。しかし、金融変数が将来の投資機会の予測に役立つ変数であるとすれば、完全競争市場の場合であっても、あるいは資金調達制約には縛られていない企業の設備投資行動を推定する場合であっても、金融変数は説明変数としての役割を有することになる。もし限界Qが完全な投資機会変数であるならば、説明変数として追加される金融変数のパラメータ値は限界Qでは捉えることができなかった設備投資に対する残余の敏感性（過剰敏感性）を表すと考えられるが、限界Qが投資機会変数として十分な統計量でないとしたら金融変数のパラメータ値をこのように解釈することはできない。

もう1つの問題は、限界Qと平均Qの差異に関する問題である。実証分析では平均Qが限界Qの代理変数として用いられる例が多い。したがって、平均Qが投資機会の代理変数としての役割を十分果たしているか否かが問題となる。ところが、平均Qについても資金状況に反映される将来の投資機会に関する予測情報を捉えていないという点では限界Qと同じであることから、平均Qも投資機会変数として十分な統計量とはならないと報告されている⁴⁾。

さて、1980年代半ば以降の設備投資と資金調達に関する研究ではTobin's q モデルの他に、Euler 方程式モデル、Belman 方程式モデル、予測VARモデルなどを用いた分析が行われている⁵⁾。そこでの主要な研究論点は、実物的な投資行動が金融・資本市場における情報の非対称性によって歪められているのではないかという点である。景気循環論的な観点から言い換えるならば、設備投資行動に対して金融加速子メカニズム（Financial Accelerator Mechanism）が機能しているのではないかという問題である。しかし、情報の非対称性に起因する資金調達制約の存在や当該制約による投資の歪みの程度を直接観察するこ

とは極めて困難である。そこで限界Qの測定（識別）に関する問題の回避、および資金調達制約の存在とその影響を検証するにあたっては、これまで以下のような工夫がなされてきた。第1に、内部情報（企業規模、財務構造、債券格付けの有無など）あるいは外部情報（取引関係、系列のメンバー企業であるか否か、株式市場に上場しているか否か、上場株式市場の種別如何など）を用いて企業を資金調達制約に縛られていると予想されるグループと縛られていないと予想されるグループの2つに予め区分し、投資に対する資金調達制約の影響に差が存在するかどうかを統計的に検証するという工夫である⁶⁾。第2に、完全金融・資本市場モデルと不完全金融・資本市場モデルをそれぞれ導出し、どちらのモデルで実際の投資行動が説明されるかを検証するという工夫である。そして第3に、投資機会等の変数の作成を工夫するという方法である。

これらの方法は、Fazzari, Hubbard and Petersen (1988)以降の企業レベルの研究においてしばしば用いられている。しかし、第1番目の企業を事前に区分しておくという方法は、情報の非対称性問題を浮き彫りにするという意味では確かに有用であるが、投資機会変数として限界Qを用いる限り、限界Qの測定（識別）の問題は依然として残される。第2番目については、例えば設備投資に関する異時点間の1階の条件式（Eular方程式）を推定するという方法が採用される⁷⁾。ただし、Eular方程式は資金調達制約に縛られる企業に対しては棄却されるため、こうした企業に対しては資金調達の影の価格を企業の財務変数の関数として定式化するモデルで推定が行われる。Eular方程式は、限界Qを用いずに推定を行うという点で限界Qに関する測定（識別）問題を回避している。また、金融・資本市場が完全競争市場であるか否かをテストすることができるという意味でも有益である。しかし、Eular方程式については次のような問題点が指摘される。第1に、Eular方程式は企業の投資行動に関する意思決定ルールを推定しているわけではないため、他の誘導型設備投資モデルの推定結果と比較することができないという問題である。第2に、Eular方程式によるパラメータの推定値はモデルの特定化、特に調整費用関数の特定化によって大きな影響を受けるという問題である。そして第3に、Eular方程式

は異時点間の制約のみを課しているという問題である。

ここで本研究の位置づけをしておく。本研究では、以上の点を考慮して上述した工夫の第3番目の点、すなわち変数の作成を工夫するという方法について検討する。投資機会変数としての限界Q（平均Q）に関しては、これまで「説明変数として統計的に有意ではない」、「符号条件が満たされない」、「モデルの説明力が低い」、「調整費用パラメータが非現実的な値として推定される」などの問題点がしばしば指摘されてきた。また、投資関数の説明変数として追加される金融変数の解釈をめぐるても、「キャッシュ・フローには将来の投資機会に関する予測情報が含まれていると考えられるため、パラメータの推定値を内部資金に対する投資の過剰敏感性としてそのまま解釈してしまうと、資金調達手段としての内部資金の役割を過大評価することになる」などの批判がなされる。

そこで本研究では、こうした問題点を考慮した変数、すなわち限界Q（平均Q）に代替する変数として、金融変数に含まれる将来の投資機会情報を織り込んだファンダメンタルQという概念の変数を新たな投資機会変数として作成する方法を提示する。限界資本生産性は産出額と資本ストックの関係に基づいて推定されることが多いが、本研究ではこうした実物変数の他に、内部資金、金融費用、新規エクイティー・ファイナンスといった3つの金融変数を予測VARモデルの説明変数に加えて推定を行うという方法を採用している。つまり、金融変数の中に将来の限界資本生産性に関する予測情報が含まれているとすれば、そうした情報はファンダメンタルQの中に織り込まれることになる。したがって、金融変数が内包する予測情報としての役割を分離することによって、設備投資モデルの説明変数に追加される金融変数のパラメータについてもファンダメンタルQでは捉えることができなかった本来の役割、すなわち追加的な「敏感性（金融加速子メカニズム）」として、換言すれば、金融・資本市場が不完全競争市場であることを示す証拠として解釈できるようになるわけである。また、ファンダメンタルQを企業の投資機会変数として用いることにより、企業のサンプリング問題や限界Qの測定（識別）問題に悩まされる

こともなくなる。

第2章 限界資本生産性の推定

企業の経営者は、Cobb-Douglas 型生産関数の下で税引き後利潤の最大化を目的として投資の意思決定を行うと仮定する⁸⁾。そして、企業が逆需要関数に直面していると仮定し、利潤関数を以下のように定義する。

$$\pi_{i,t}(K_{i,t-1}, N_{i,t-1}, w_{i,t}, C_{i,t}) = \text{Max}_{L>0} (1-\tau_t) [p_{i,t}(Y_{i,t})Y_{i,t} - w_{i,t}L_{i,t} - C_{i,t}] \quad (1)$$

Subject to

$$Y_{i,t} = A_{i,t} K_{i,t-1}^{\alpha_K} N_{i,t-1}^{\alpha_N} L_{i,t}^{\alpha_L} \quad (2)$$

ここで、 $\pi(\cdot)$ は利潤関数、K は設備・機械などの有形固定資本ストック、N は R & D 資本ならびに他の無形資産などの固定資本ストック、w は可変生産要素価格、C は固定生産要素費用、 τ は法人税率、p は生産物価格、Y は産出量、 $p(Y)$ は逆需要関数、L は可変生産要素投入量、A は全要素生産性、i は企業の識別記号、t は時間を表す。なお、K および N の時点は t-1 となっているが、これはそれぞれ t 期首（t-1 期末）時点のストック変数であることを示す。なお、規模の収益性については一定と仮定しない。 γ を規模の収益性を表すパラメータとすれば、

$$\alpha_K + \alpha_N + \alpha_L = 1 + \gamma \quad (3)$$

である。また、(1) 式において C は経時的に変化しうる準固定費用と想定している。例えば、N に R & D 労働者あるいは特殊技能を保有する熟練技術者などのストック変数が含まれているとすれば、C はこうした労働者に支払われる賃金と解釈することができる。

包絡線定理を適用すると，法人税を考慮した期待限界資本生産性 ($E_t MPK_{i,t+1}$) を次のように求めることができる。

$$\begin{aligned}
 E_t MPK_{i,t+1} &= E_t \frac{\partial \pi_{i,t+1}}{\partial K_{i,t}} = E_t (1 - \tau_{t+1}) \left\{ \frac{p_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) \alpha_K A_{i,t+1} K^{\alpha_K}_{i,t} N^{\alpha_N}_{i,t} L^{\alpha_L}_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{p'_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1} \alpha_K A_{i,t+1} K^{\alpha_K}_{i,t} N^{\alpha_N}_{i,t} L^{\alpha_L}_{i,t+1}}{K_{i,t}} \right\} \\
 &= E_t (1 - \tau_{t+1}) \alpha_K \frac{p_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1}}{K_{i,t}} \left(1 + \frac{p'_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1}}{p_{i,t+1}} \right) \\
 &= E_t (1 - \tau_{t+1}) \alpha_K \frac{p_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1}}{K_{i,t}} \left[1 + \left(\frac{\frac{\partial Y_{i,t+1}}{\partial p_{i,t+1}(Y_{i,t+1})}}{\frac{Y_{i,t+1}}{p_{i,t+1}(Y_{i,t+1})}} \right)^{-1} \right] \\
 &= E_t (1 - \tau_{t+1}) \alpha_K \frac{p_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1}}{K_{i,t}} (1 + \eta^{-1}_{i,t+1}) \\
 &= E_t (1 - \tau_{t+1}) \theta_{i,t+1} \frac{S_{i,t+1}}{K_{i,t}} \tag{4}
 \end{aligned}$$

ここで， $\theta_{i,t+1} = \alpha_K (1 + \eta^{-1}_{i,t+1})$ ， $S_{i,t+1} = p_{i,t+1}(Y_{i,t+1}) Y_{i,t+1}$ である。なお， E は期待オペレータ， η^{-1} は需要の価格弾力性の逆数， α_K は有形固定資本分配率である。需要の価格弾力性および資本分配率は企業がどの産業に属しているかによっても異なると考えられるため，本稿では各産業の特質を考慮した θ を推定することにする。

さて，借入および新株発行による資金調達の可能性を考慮し，ゼロ時点で評価した当該企業の企業価値を以下のように定義する。

$$\begin{aligned}
 V_{i,0} &= E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \left(\prod_{j=0}^{t-1} \beta_{i,j} \right) \left\{ (1 - \tau_t) (p_{i,t} Y_{i,t} - w_{i,t} L_{i,t} - r_{i,t-1} B_{i,t-1}) + V^N_{i,t} + B_{i,t} \right. \\
 &\quad \left. - (1 - \pi^e_t) B_{i,t-1} - (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} I_{i,t} \right\} \tag{5}
 \end{aligned}$$

ここで、 V は企業価値、 β は割引要因、 r は名目借入金利率、 B は借入額、 V^N は新規株式発行額、 π_t^e は $t-1$ 期に形成される t 期に対する期待インフレ率、 z は 1 円の投資支出から将来発生すると期待される減価償却に基づく節税効果の割引現在価値、 p^I は資本財価格、 I は設備投資である。

企業は、資本蓄積方程式

$$K_{i,t} = (1 - \delta_{i,t})K_{i,t-1} + I_{i,t} \quad (6)$$

を制約として、目的関数 (5) 式を最大化するように最適投資率を決定すると仮定する。なお、 δ は減価償却率である。そして、(6) 式に関するラグランジュ乗数を λ とし、ラグランジュ関数 ($\tilde{L}_{i,t}$) を以下のように定義する。

$$\begin{aligned} \tilde{L}_{i,t} = & E_t \sum_{t=1}^{\infty} \left(\prod_{j=0}^{t-1} \beta_{i,j} \right) \left\{ (1 - \tau_t) \left[p_{i,t} A_{i,t} K^{\alpha} K_{i,t-1}^{1-\alpha} N^{\alpha} N_{i,t-1}^{1-\alpha} L^{\alpha} L_{i,t}^{1-\alpha} - w_{i,t} L_{i,t} - r_{i,t-1} B_{i,t-1} \right] \right. \\ & + V^N_{i,t} + B_{i,t} - (1 - \pi_t^e) B_{i,t-1} - (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} I_{i,t} \\ & \left. + \lambda_{i,t} [I_{i,t} + (1 - \delta_{i,t}) K_{i,t-1} - K_{i,t}] \right\} \quad (7) \end{aligned}$$

(7) 式より、資本ストック $K_{i,t}$ 、設備投資 $I_{i,t}$ 、借入金 $B_{i,t}$ に関する最適条件は、それぞれ以下のように求められる。

$$\begin{aligned} L_{i,K,t} = & E_t \beta_{i,t} \left\{ (1 - \tau_{t+1}) \left[p_{i,t+1} \alpha_K A_{i,t+1} K^{\alpha} K_{i,t}^{1-\alpha} N^{\alpha} N_{i,t}^{1-\alpha} L^{\alpha} L_{i,t+1}^{1-\alpha} \right] \right. \\ & \left. + \lambda_{i,t+1} (1 - \delta_{i,t+1}) \right\} - \lambda_{i,t} = 0 \quad (8) \end{aligned}$$

$$L_{i,I,t} = - (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} + \lambda_{i,t} = 0 \quad (9)$$

$$L_{i,B,t} = 1 - E_t \beta_{i,t} \left[1 + (1 - \tau_{t+1}) r_{i,t} - \pi^e_{t+1} \right] = 0 \quad (10)$$

(8) 式は (9) 式より,

$$\begin{aligned} E_t \beta_{i,t} (1 - \tau_{t+1}) & \left| p_{i,t+1} \alpha_K A_{i,t+1} K^{\alpha_K - 1}_{i,t} N^{\alpha_N}_{i,t} L^{\alpha_L}_{i,t+1} \right| \\ & = (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} - E_t \beta_{i,t} (1 - \delta_{i,t+1}) (1 - z_{i,t+1}) p^I_{i,t+1} \end{aligned} \quad (11)$$

となる。

(11) 式は、右辺が資本の使用者費用（user cost）を表していることから、法人税によって調整される限界資本生産性が資本の使用者費用に等しいという資本投入に関する最適条件を表している。新古典派設備投資モデル（Jorgenson Model）と同様に規模に関して収穫一定（ $\alpha_K + \alpha_N + \alpha_L = 1$ ）を仮定すると、完全競争市場の下では生産量が外生的に決定されると仮定しない限り最適資本ストックの水準を決定できず、各期の最適投資率も得られないという問題が発生する⁹⁾。したがって、本章では (3) 式のように規模の収益性を一定と仮定していない。なお、調整費用の存在を仮定して投資の不可逆性概念をモデルの中に明示的に導入するという点については次章で検討する。

ここで、 $\beta_{i,t} = \frac{1}{1 + (1 - \tau_{t+1})r_{i,t} - \pi^e_{t+1}}$, $MPK_{i,t+1} = p_{i,t+1} \alpha_K A_{i,t+1} K^{\alpha_K - 1}_{i,t} N^{\alpha_N}_{i,t} L^{\alpha_L}_{i,t+1}$ とおくと、

$$\begin{aligned} E_t MPK_{i,t+1} & = \left(\frac{1}{1 - \tau_{t+1}} \right) \left\{ \left| 1 + (1 - \tau_{t+1})r_{i,t} - \pi^e_{t+1} \right| (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} \right. \\ & \quad \left. - E_t (1 - \delta_{i,t+1}) (1 - z_{i,t+1}) p^I_{i,t+1} \right\} \\ & = \left(\frac{1}{1 - \tau_{t+1}} \right) \left\{ (1 - \tau_{t+1}) (1 - z_{i,t}) r_{i,t} p^I_{i,t} + E_t (1 - z_{i,t+1}) p^I_{i,t+1} \delta_{i,t+1} \right. \\ & \quad \left. - \left| E_t (1 - z_{i,t+1}) p^I_{i,t+1} - (1 - \pi^e_{t+1}) (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} \right| \right\} \end{aligned} \quad (12)$$

が得られる。

(12) 式を見ると、投資を追加的に1単位増加させた場合、①来期において

$\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right)\left|(1-\tau_{t+1})(1-z_{i,t})r_{i,t}p_{i,t}^I\right|$ だけの利子収入を失い、②資本減耗のために更新投資として追加的に $\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right)\left|E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I\delta_{i,t+1}\right|$ の費用を必要とするが、③資本財の価格が上昇した場合には、 $\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right)\left|E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I-(1-\pi_{t+1}^e)(1-z_{i,t})p_{i,t}^I\right|$ の分だけ投資費用を節約できることがわかる。つまり、最適資本蓄積経路上では、こうした使用者費用と期待限界資本生産性が等しくなるということを(12)式は表している。

企業の資本ストックが均衡水準にあるとき、調整費用を無視すると、(4)式および(12)式から

$$E_t(1-\tau_{t+1})\theta_{i,t+1}\frac{S_{i,t+1}}{K_{i,t}}=\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right)\left\{(1-\tau_{t+1})(1-z_{i,t})r_{i,t}p_{i,t}^I\right. \\ \left.+E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I\delta_{i,t+1}\right. \\ \left.-\left[E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I-(1-\pi_{t+1}^e)(1-z_{i,t})p_{i,t}^I\right]\right\} \quad (13)$$

が得られる。

(13)式は産業レベルでも妥当するから、j産業に属する全ての企業 $i \in I(j)$ および分析期間 $t \in T(i)$ で平均することにより、産業別 θ の推定値 $\hat{\theta}$ を求めることができる。

$$E_t\hat{\theta}_{j,t+1}=\left(\frac{1}{n}\right)\sum_{i \in I(j)}\sum_{t \in T(i)}\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right)\left(\frac{S_{i,t+1}}{K_{i,t}}\right)^{-1}\left(\frac{1}{n}\right)\sum_{i \in I(j)}\sum_{t \in T(i)}\left(\frac{1}{1-\tau_{t+1}}\right) \\ \left\{(1-\tau_{t+1})(1-z_{i,t})r_{i,t}p_{i,t}^I+E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I\delta_{i,t+1}\right. \\ \left.-\left[E_t(1-z_{i,t+1})p_{i,t+1}^I-(1-\pi_{t+1}^e)(1-z_{i,t})p_{i,t}^I\right]\right\} \quad (14)$$

ここで、nは企業数×分析期間で表される総観察数である。

ところで、(14)式を推定する場合、①Sをどのように考えるか、②資本ス

トックKをどのように求めるか、③ z をどのように求めるか、④期待インフレ率 π^e の形成を如何に考えるか、⑤ p' の取り扱いをどうするか、といった点を考えなければならない。②、③、⑤については補論で論じることとし、以下では①と④について簡単に述べる。まず④についてであるが、本研究では Gilchlist and Himmelberg（1998）に従って、Forward Mean-Differencing Transformation Method に基づく期待形成仮説を採用した。これは、過去の期待形成が今期の価格水準に織り込まれていると仮定し、各期を含む将来値を用いてそれぞれの時点からの平均将来値を求め、これを各期の期待インフレ率とするという方法である。ただし、データの最終年度についてはその期以降の将来値が存在しないため欠測値として処理される。次に、①についてであるが、これには2つの考え方が存在する。1つは、生産した製品・商品が全て売却されるとする考え方であり、 S を売上高と解釈する方法である。もう1つは、在庫の存在を考慮するケースで、 S を産出額と解釈する方法である。この場合、 S は売上高と商品・製品在庫純増の和として求められる。以下では、これら2つのケースをとともに考慮し、 $\hat{\theta}$ およびMPKの比較検討を行うことにする。

本研究で用いる財務データは、三菱総合研究所編の「企業経営の分析」から抽出した産業別年度半期データである。抽出したデータ期間は1964年度上期（1964年4月）から2001年度下期（2002年3月）までであるが、本節では1990年度以降の推定結果について報告する。サンプル産業数は18産業であり、全て日本の製造業部門である。なお、各産業に含まれる企業数が各期異なるため、データを各期の企業数で除した代表的企業分析となっている。また、年度半期データを用いる関係上、季節変動の影響を考慮する必要があるため、ここでは5期の移動平均法を用いている。

さて、表1は、 $\hat{\theta}$ とMPKの産業別推定値を見たものである。表中、 $\hat{\theta}_1$ と MPK_1 は S を売上高と定義したケース、 $\hat{\theta}_2$ と MPK_2 は S を産出額と定義したケースの推定値である。表1を見ると、 S をどちらで定義するかによって両者間に大きな差が生じてくるというような状況は認められない。 $\hat{\theta}$ については産業間でバラツキが大きく、素材型産業の方が加工組立型産業よりも推定値は相対

的に大きい傾向がある。一方、MPKについては逆に加工組立型産業の方が相対的に大きい傾向が見られるが、石油精製産業を例外とすれば推定値は1～2の間に収まっていることがわかる。

表1 産業別推定結果

	$\hat{\theta}_1$	$\hat{\theta}_2$	MPK ₁	MPK ₂
食料品	3 180	3.177	1.818	1.822
繊維	3.817	3.816	1 269	1 271
木材・木製品	1.336	1.335	1.869	1.869
パルプ・紙	10.355	10.361	1.983	1.984
印刷	3.686	3.686	1.868	1.869
化学	4.266	4 262	1.564	1 565
石油精製	0.987	0.988	0.700	0.700
ゴム製品	5.046	5.048	1 828	1.830
皮革	1 626	1.614	1.449	1.460
窯業・土石	4 947	4.934	1 720	1.722
鉄鋼	6 690	6.695	1.242	1.252
非鉄金属	2.437	2.433	1.259	1 262
金属	4.736	4.738	1.831	1.834
一般機械	3.770	3.769	1 832	1 834
電気機械	2.384	2.382	1.734	1.735
輸送用機械	2.865	2 865	1 775	1.776
精密機械	2.499	2.498	1.730	1.734
その他製造業	1.783	1 788	1 717	1 718

（注）データの作成方法の理由から、1990年度上期（1990年4月）から2000年度上期（2000年9月）までの推定平均値となっている。

第3章 資金調達制約を考慮した設備投資モデルの導出

企業の投資計画や調達資金の使途に関する情報が資金提供者に対して不完全にしか伝達されない状況では、情報が対称的である場合と比較すると結果的に資金配分や資源配分が歪められるという問題が発生する。金融・資本市場における情報の非対称性が企業の設備投資に関する意思決定を歪めているのではないかという問題が本格的に実証分析という形で行われるようになったのは、1980年代半ば以降のことである。本章では、資金調達制約に直面する企業の

設備投資行動を新たな投資機会変数の作成と誘導型の設備投資モデルの導出という2つの観点から理論的に検討することにする。

前章では、産業毎によって異なる特質を考慮した限界資本生産性を定義し、それを日本の製造業諸産業に適用して推定を行った。本章では、設備投資が長期的視野に立って行われる意思決定であるという点を明示的に考慮して分析を進めていくことにする。新古典派設備投資モデル（Jorgenson Model）では、導入される時点に関わりなく資本設備は同質であると仮定され、さらに資本設備の導入や売却の際には調整費用や取引費用が一切かからないと仮定されている。しかし、長期的視野に立った投資の意思決定という側面を何らかの形でモデルに反映させるためには、投資の調整費用等を考慮することによって異時間的な資本の完全代替性の仮定を変更する必要がある。こうした投資の不可逆性概念を明示的に考慮することによって異時間的な最適投資率の経路を求めることが可能となり、投資の意思決定が長期的視野に立って行われるという性格を設備投資モデルに反映させることができるようになる。

第1節 資金調達制約を考慮した限界資本生産性と設備投資モデルの導出

本節では、投資の不可逆性概念を考慮した異時点間の動学的最適化理論に基づく設備投資モデルを導出する。

キャピタル・ゲインとインカム・ゲインから構成される総合利回りは、均衡において株主要求利回りと等しい。バブルが存在しないとすれば、新株発行に関するリスク・プレミアムを考慮した企業価値は次のような配当割引モデルとして記述することができる。以下では、経営者が6つの制約条件の下で企業価値の最大化を目的として行動すると仮定し、企業の経営者問題を以下の方程式体系で記述する。なお、税制については推定モデルの導出段階で考慮することとし、しばらくの間無視することにする。

$$V_{i,0} = \text{Max} \left\{ E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \left(\prod_{j=0}^{t-1} \beta_{i,j} \right) \left\{ D_{i,t} - \left| 1 + \Omega_{i,t}(K_{i,t-1}, V_{i,t}^N, \omega_{i,t}) \right| V_{i,t}^N \right\} \middle| \tilde{\Omega}_{i,t} \right\} \quad (15)$$

Subject to

$$\begin{aligned} D_{i,t} = & F_{i,t}(K_{i,t-1}, N_{i,t-1}, L_{i,t}, S_{i,t}) - w_{i,t}L_{i,t} - \Psi_{i,t}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) \\ & - (1 + r_{i,t-1} - \pi^e_t) \left[1 + \sigma_{i,t}(K_{i,t-1}, B_{i,t-1}, v_{i,t}) \right] B_{i,t-1} + V^N_{i,t} + B_{i,t} \\ & - (1 - z_{i,t}) p^I_{i,t} I_{i,t} \end{aligned} \quad (16)$$

$$K_{i,t} = (1 - \delta_{i,t}) K_{i,t-1} + I_{i,t} \quad (6)$$

$$D_{i,t} \geq 0 \quad (17)$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\prod_{j=t}^{T-1} \beta_{i,j} \right) B_{i,T} = 0 \quad \forall t \quad (18)$$

$$\lim_{T \rightarrow \infty} \left(\prod_{j=t}^{T-1} \beta_{i,j} \right) V^N_{i,T} = 0 \quad \forall t \quad (19)$$

$$V^N_{i,t} \geq \bar{V}^N_{i,t} \quad (20)$$

(15) 式は、企業価値最大化問題の目的関数である。ここで、 V は企業価値、 $E[\cdot | \tilde{\Omega}_{i,t}]$ は t 期の情報集合 $\tilde{\Omega}_t$ に関する条件付期待オペレータ、 β は割引要因、 D は配当、 $\Omega(\cdot)$ は新株発行に関するリスク・プレミアム関数、 $K_{i,t-1}$ は t 期首 ($t-1$ 期末) 時点における有形固定資本ストック、 V^N は新規株式発行額、 ω は同関数に対して影響を与える確率的ショックのベクトルである。(15) 式を見ると、企業価値は新株発行の割引現在価値で調整されているが、これは新株発行前後で既存株主の発言権を同一に保つためには株主がこれまでの持ち分に比例する割合だけ新株を購入しなければならないことを示している。また、新株発行に関するリスク・プレミアム関数は新株発行規模に関する増加関数 $\left(\frac{\partial \Omega}{\partial V^N} > 0, \frac{\partial^2 \Omega}{\partial V^{N^2}} > 0 \right)$ と考えられるが、これは新株を発行する企業がモニタリングやモラル・ハザード等の情報コストの増大に対して株主に追加的なプレミアムを支払うという形で一種の補償をするという考え方を反映している。新株

発行1円当たりに対する期待利潤 $\left(\Pi^{V^N}\right)$ は、

$$\Pi^{V^N}_{i,t} = 1 + \Omega_{i,t}(K_{i,t-1}, V^N_{i,t}, \omega_{i,t}) \quad (21)$$

を満たさなければならないため、結果として企業価値が新株1円当たり $\Omega(\cdot)$ の分だけ調整されることになる。

(16) 式は、株主の残余利益請求権としての配当に関する制約式である¹⁰⁾。資金流入は売上，借入，新株発行から，資金流出は配当，生産要素への支払い，実質利子支払い，投資支出からそれぞれ構成される。ここで， $F(\cdot)$ は所得関数， N は R & D 資本ならびに他の無形資産などの固定資本ストック， L は可変生産要素投入量， w は可変生産要素価格， $\Psi(\cdot)$ は調整費用関数， I は設備投資， r は名目借入金利子率， π^e_t は $t-1$ 期に形成される t 期の期待インフレ率， B_{t-1} は t 期において未返済の $t-1$ 期に行った借入額， $\sigma(\cdot)$ は借入に関するリスク・プレミアム関数， v は同関数に対して影響を与える確率的ショックのベクトル， z は1円の投資支出から将来発生すると期待される減価償却に基づく節税効果の割引現在価値， p^I は資本財価格， ζ および φ はそれぞれ所得関数と調整費用関数に対してランダムに影響を与える確率的ショックのベクトルを表す。企業は実現した利潤を期首時点で把握し，その時点において投資の意思決定を行うと仮定する。また， t 期の配当は $t+1$ 期首時点で支払われるものとする。なお，所得関数は凹関数 $\left(\frac{\partial F}{\partial K} > 0, \frac{\partial^2 F}{\partial K^2} < 0\right)$ ，新規資本設置に関する調整費用関数は凸関数 $\left(\frac{\partial \Psi}{\partial I} > 0, \frac{\partial^2 \Psi}{\partial I^2} > 0\right)$ である。また，(16) 式ではリスク中立的な債権者が資金供給に際してリスク・プレミアム $\sigma_t = \sigma(K_{t-1}, B_{t-1}, v_t)$ を要求すると仮定している。これは，新株発行と同様，借入を行う企業が資金供給者に対して追加的なプレミアムを支払うことを示している。つまり，借入に関するリスク・プレミアム関数は借入規模に関する増加関数 $\left(\frac{\partial \sigma}{\partial B} > 0, \frac{\partial^2 \sigma}{\partial B^2} > 0\right)$ であり，また $t-1$ 期に行った借入1円当たりに対する期待利潤 (Π^B) は、

$$\Pi_{i,t}^B = (1 + r_{i,t-1} - \pi_{i,t}^e) \left[1 + \sigma_{i,t} (K_{i,t-1}, B_{i,t-1}, v_{i,t}) \right] \quad (22)$$

を満たさなければならないことを意味している。

(6) 式は、資本蓄積方程式の再掲である。ここで、 δ は減価償却率である。なお、(6) 式は 1 単位の資本財を設置してから稼働可能な状態になるまで 1 期かかる想定している。また、企業は設置してある資本財の取り外しコストや中古資本財の売却で生じる割引コスト等を考慮する必要があるため、こうした負の投資に対しても正のコストを負担しなければならない。

(17) 式は、配当の非負制約（Non-Negative）である。東証一部上場企業の多くの配当水準は企業収益に依存せず、一定の値（5～7 円）をとることが多いことから、配当の非負性が企業の設備投資行動に対する制約条件として機能しない可能性がある。しかし、本研究では内部資金の影のコストを推定するモデルを導出するという理由から配当の非負制約を明示的に考慮することにした。

(18) 式および (19) 式は、企業が配当として支払う額を借入および新株発行によって無限に調達することはできないとする横断条件（Transversality Conditions）である。

(20) 式は、新株発行規模 V^N がある最低水準 \bar{V}^N 以上でなければならないという発行制約条件である。新株の発行は、発行者（企業）に代わって引受代理業者（アンダーライター）が行う。代理業者は、新株発行にともなう諸手続きや売出しに関する業務を行い、さらに売出しに伴うリスク（売れ残りリスクや完売までの価格変動リスク）を負担する。発行者は、こうした諸々のコストに対して代理業者に報酬を支払わなければならない。また、新株発行規模や既発行回数によっても直接・間接の費用は異なる。さらに、日本では制度的にワラント債の引受対象となる株式は新株のみとなっているため、エクイティー関連債が発行されると、債券保有者の要求により企業は新株を発行しなければならない。 \bar{V}^N は、こうした様々なコストを含んだ新株の最低発行規模と解することができる。

(16) 式に資本蓄積方程式を代入し、配当の非負制約に関するラグランジュ乗数を λ とすれば、設備投資に関する Euler 方程式を導出することができる。

$$\begin{aligned}
 E_t \left(\frac{1 - \delta_{i,t+1}}{1 + r_{i,t} - \pi_{t+1}^e} \right) & \left(\left(\frac{1 + \lambda_{i,t+1}}{1 + \lambda_{i,t}} \right) \left\{ \left[F_{i,K,t}(K_{i,t}, N_{i,t}, L_{i,t+1}, \varsigma_{i,t+1}) \right. \right. \right. \\
 & \left. \left. \left. - \Psi_{i,K,t}(I_{i,t+1}, K_{i,t}, \varphi_{i,t+1}) \right] - (1 + r_{i,t} - \pi_{t+1}^e) \left[\sigma_{i,K,t}(K_{i,t}, B_{i,t}, v_{i,t+1}) \right] B_{i,t} \right\} \right. \\
 & \left. - \left(\frac{1}{1 + \lambda_{i,t}} \right) \left\{ \left[\Omega_{i,K,t}(K_{i,t}, V_{i,t+1}^N, \omega_{i,t+1}) \right] V_{i,t+1}^N \right\} \right. \\
 & \left. = \Psi_{i,I,t}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) + (1 - z_{i,t}) p_{i,t}^I \right) \quad (23)
 \end{aligned}$$

ここで、 λ は負の配当を支払う影の価格を表しており、経済学的には企業内部で発生する資金、すなわち内部留保の影のコストと解釈することができる。

なお、借入金および新株発行に関する最適条件は以下の通りである。

$$\begin{aligned}
 L_{i,B,t} &= (1 + \lambda_{i,t}) - E_t \beta_{i,t} (1 + \lambda_{i,t+1}) (1 + r_{i,t} - \pi_{t+1}^e) \\
 & \left\{ \left[1 + \sigma_{i,t+1}(K_{i,t}, B_{i,t}, v_{i,t+1}) \right] + \left[\sigma_{i,B,t}(K_{i,t}, B_{i,t}, v_{i,t+1}) \right] B_{i,t} \right\} = 0 \quad (24)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 L_{i,VN,t} &= (1 + \lambda_{i,t}) - \left\{ \left[1 + \Omega_{i,t}(K_{i,t-1}, V_{i,t}^N, \omega_{i,t}) \right] + \left[\Omega_{i,VN,t}(K_{i,t-1}, V_{i,t}^N, \omega_{i,t}) \right] V_{i,t}^N \right\} \\
 & + \mu_{i,t} = 0 \quad (25)
 \end{aligned}$$

ここで、 μ は新株発行制約の (20) 式に関するラグランジュ乗数である。

(23) 式、(24) 式、(25) 式は、企業の異時間的な最適投資行動が金融・資本市場における資金調達制約によってどのように歪められるかを示している。企業の借入額が借入可能上限額に達していない場合であっても、借入に関するリスク・プレミアムが存在し、かつ同関数が借入規模に関して逓増する構造であるならば、投資抑制作用は依然として働いていると考えなければならない。新株発行による資金調達に関しても同様の議論が成立する。つまり、(23) 式が完全金融・資本市場モデルと一致するのは、 $\sigma = \Omega = 0$ かつ $\mu = 0$ のときだ

けである。しかし、 σ , Ω , μ のどれもが企業の財務構造や資金調達行動などの金融要因の影響を受けて変化する変数であると考えられることから、(23)式は完全金融・資本市場モデルと一致しない可能性が高い。限界Qを説明変数として用いるモデルの説明力が低く、限界Qそのものも投資機会変数として統計的に有意とならない理由も、こうした資金調達コストを考慮していないためであると考えられる。

そこで本研究では、資本の限界所得から資本の限界調整費用および2つの限界資金調達コストを引いた残余の資本の影の価格を限界資本生産性（MPK）と定義し直し、これを新たな投資機会変数として用いることにする。すなわち、

$$\Psi_{i,I,t}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) + (1 - z_{i,t})p_{i,t}^I = E_t \beta_{i,t}^* \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+1}}{1 + \lambda_{i,t}} \right) MPK_{i,t+1} \quad (26)$$

である。ここで、 $\beta_{i,t}^* = \left(\frac{1 - \delta_{i,t+1}}{1 + r_{i,t} - \pi_{t+1}^e} \right)$ である。新たに定義される投資機会変数には企業の資金調達コストが含まれていることから、限界資本生産性（MPK）を推定する場合には金融要因が有する将来の投資機会に関する予測情報を織り込む必要があることを(26)式は物語っている。また(26)式は、最適資本蓄積経路上において、今期における設備購入費用と限界的な設備設置費用の和が資金調達コストを考慮した来期の限界資本生産性と等しくなるように異時間的な最適投資の意思決定が行われることを示している。

第2節 モデルの線形化

本節では、(26)式の線形化を行い、誘導型の設備投資モデルを導出する。また、簡単化のため、割引要因を分析期間で平均して各期一定と仮定する。

$$\begin{aligned} (1 + z_{i,t})p_{i,t}^I + \Psi_{i,I,t}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \left\{ \prod_{k=1}^s \left(\frac{1 - \delta_i}{1 + r_i - \pi^e} \right) \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+k}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right) \right\} MPK_{i,t+s} \\ &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \beta_{i,t}^s \mu_{i,t,t+s} MPK_{i,t+s} \end{aligned} \quad (27)$$

ここで, $\beta_i^s = \left(\frac{1 - \delta_i}{1 + r_i - \pi^e} \right)^s$, $\mu_{i,t,t+s} = \Pi \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+k}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right)$ である。 μ の期待値が⁸ 1, および MPK の期待値が⁹ ρ の時, μ と MPK の期待値 $E(\mu_{i,t,t+s}) \cong 1$, $E(MPK_{i,t+s}) \cong \rho$ まわりで 1 次の 2 変数 Taylor 展開を行うと, μ MPK の線形近似が⁸ 得られる。

$$\begin{aligned} \mu MPK &\cong \mu_0 MPK_0 + \frac{\partial \mu_0 MPK_0}{\partial \mu} (\mu - \mu_0) + \frac{\partial \mu_0 MPK_0}{\partial MPK} (MPK - MPK_0) \\ &\cong -\rho + \rho \mu_{i,t,t+s} + MPK_{i,t+s} \\ &\cong \rho_0 + \rho_1 \mu_{i,t,t+s} + MPK_{i,t+s} \end{aligned} \quad (28)$$

さらに, μ の線形近似を行う。

$$\begin{aligned} \mu_{i,t,t+1} &= \prod_{k=1}^s \left(\frac{1 + \lambda_{i,t+k}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right) \\ &= \prod_{k=1}^s \left\{ 1 + \left(\frac{\lambda_{i,t+k} - \lambda_{i,t+k-1}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right) \right\} \\ &= \exp \sum_{k=1}^s \left\{ 1 + \left(\frac{\lambda_{i,t+k} - \lambda_{i,t+k-1}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right) \right\} \\ &\cong 1 + \sum_{k=1}^s \left(\frac{\lambda_{i,t+k} - \lambda_{i,t+k-1}}{1 + \lambda_{i,t+k-1}} \right) \\ &\cong Const. + \sum_{k=1}^s \phi_2 FIN_{i,t+k} + \sum_{k=1}^s \phi_3 LEV_{i,t+k} + \sum_{k=1}^s \phi_4 EQF_{i,t+k} \end{aligned} \quad (29)$$

ここで, FIN は企業の内部資金状況を表す状態変数, LEV は企業のレバレッジ効果を見る金融費用変数, EQF は新株発行を伴う資金調達状況を見る変数である¹¹⁾。(29) 式最下段の近似式は, 資金調達間の最適意思決定に関する相互依存関係を反映させるとともに, 1980 年代後半以降の企業の資金調達をめぐる新たな動向, すなわち資金調達手段の多様化とプロジェクト・ファイナンスの複数化現象を反映させることを意図している。つまり, (29) 式は負の配当, すなわち内部留保の影のコストが外部資金調達市場における各企業の資金調達力にも依存して決まってくることを物語っている。

(29) 式を仮定すると, (27) 式は以下のように線形化することができる。

$$\begin{aligned}
 (1+z_{i,t})p_{i,t}^I + \Psi_{i,t,I}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s \mu_{i,t,t+s} MPK_{i,t+s} \\
 &= Const. + E_t \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s MPK_{i,t+s} + \rho_1 \phi_2 E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s FIN_{i,t+k} \\
 &\quad + \rho_1 \phi_3 E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s LEV_{i,t+k} + \rho_1 \phi_4 E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s EQF_{i,t+k} \quad (30)
 \end{aligned}$$

調整費用関数が投資率に関して 2 次式で近似されるとすれば、限界調整費用関数は投資率に対して線形となる。

$$\Psi_{i,t}(I_{i,t}, K_{i,t-1}, \varphi_{i,t}) = \left(\frac{\alpha}{2} \right) \left(\frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} \right)^2 - \bar{\theta}_{i,t} - \xi_{i,t} K_{i,t-1} \quad (31)$$

ここで α は調整費用係数、 $\bar{\theta}$ は平均調整費用がゼロの時の投資率、 ξ は調整費用における観察不可能な諸要因である。(31) 式より投資の限界調整費用を求め、それを (30) 式に代入すると、金融・資本市場において企業が資金調達契約に縛られている状況を説明する誘導型の設備投資モデルを導出することができる。

$$\begin{aligned}
 \frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} &= Const. + \frac{1}{\alpha} E_t \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s MPK_{i,t+s} + \left(\frac{\rho_1 \phi_2}{\alpha} \right) E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s FIN_{i,t+k} \\
 &\quad + \left(\frac{\rho_1 \phi_3}{\alpha} \right) E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s LEV_{i,t+k} + \left(\frac{\rho_1 \phi_4}{\alpha} \right) E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s EQF_{i,t+k} + e_{i,t} \quad (32)
 \end{aligned}$$

ここで、 e は期待誤差である。

第 3 節 推定モデルの導出

x を MPK , FIN , LEV , EQF , そして将来の限界資本生産性を予測するのに有用な情報を含むその他の変数の今期と過去の変数のベクトルとする。 $t-1$ 期の情報は企業が投資の意思決定を行う t 期において全て利用可能であるとする。これらの変数が 1 階の自己回帰過程に従うと仮定すれば、変数ベクトル x を以下のように表すことができる。

ファンダメンタル Q と設備投資モデル（永富）

$$x_{i,t} = ax_{i,t-1} + u_{i,t} \quad (33)$$

ここで、 a は係数ベクトル、 u は誤差項である。 $E(u_{i,t} | x_{i,t-1}) = 0$ であれば、 $x_{i,t-1}$ が与えられたときの $x_{i,t+s}$ の条件付期待値は次式で表される。

$$E|x_{i,t+s} | x_{i,t-1}| = a^{s+1} x_{i,t-1} \quad (34)$$

MPK を x の第 1 要素、FIN を x の第 2 要素、LEV を x の第 3 要素、EQF を x の第 4 要素とし、 c_h を h 列が 1、その他を 0 とするベクトルとすれば、 $MPK_{i,t}$ は $c'_1 x_{i,t}$ 、 $FIN_{i,t}$ は $c'_2 x_{i,t}$ 、 $LEV_{i,t}$ は $c'_3 x_{i,t}$ 、 $EQF_{i,t}$ は $c'_4 x_{i,t}$ となる。したがって、MPK の期待割引現在価値 ($PV_{i,t}^{MPK}$) であるファンダメンタル Q は次式によって求めることができる。

$$\begin{aligned} PV_{i,t}^{MPK} &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s_i MPK_{i,t+s} \\ &= \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s_i E_t | MPK_{i,t+s} | x_{i,t-1} | \\ &= c'_1 \sum_{s=1}^{\infty} \beta^s_i a^{s+1} x_{i,t-1} \\ &= c'_1 (I - \beta_i a)^{-1} \beta_i a^2 x_{i,t-1} \end{aligned} \quad (35)$$

一方、FIN の期待割引現在価値 ($PV_{i,t}^{FIN}$) であるフィナンシャル Q は以下の式で求められる。

$$\begin{aligned} PV_{i,t}^{FIN} &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s_i FIN_{i,t+k} \\ &= \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s_i E_t | FIN_{i,t+k} | x_{i,t-1} | \\ &= c'_2 \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta^s_i a^{k+1} x_{i,t-1} \\ &= c'_2 (1 - \beta_i)^{-1} (I - \beta_i a)^{-1} \beta_i a^2 x_{i,t-1} \end{aligned} \quad (36)$$

また、LEV の期待割引現在価値 ($PV_{i,t}^{LEV}$) であるレバレッジ Q は以下の式で求められる。

$$\begin{aligned}
 PV_{i,t}^{LEV} &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s LEV_{i,t+k} \\
 &= \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s E_t \left[LEV_{i,t+k} \mid x_{i,t-1} \right] \\
 &= c'_3 \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s a^{k+1} x_{i,t-1} \\
 &= c'_3 (1 - \beta_i)^{-1} (I - \beta_i a)^{-1} \beta_i a^2 x_{i,t-1}
 \end{aligned} \tag{37}$$

最後に、EQFの期待割引現在価値 $(PV_{i,t}^{EQF})$ であるエクイティ・フィナンシャルQは以下の式で求められる。

$$\begin{aligned}
 PV_{i,t}^{EQF} &= E_t \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s EQF_{i,t+k} \\
 &= \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s E_t \left[EQF_{i,t+k} \mid x_{i,t-1} \right] \\
 &= c'_4 \sum_{s=1}^{\infty} \sum_{k=1}^s \beta_i^s a^{k+1} x_{i,t-1} \\
 &= c'_4 (1 - \beta_i)^{-1} (I - \beta_i a)^{-1} \beta_i a^2 x_{i,t-1}
 \end{aligned} \tag{38}$$

(36) 式, (37) 式, (38) 式, (39) 式を用いれば、線形の誘導型設備投資モデルを導出することができる。

$$\begin{aligned}
 \frac{I_{i,t}}{K_{i,t-1}} &= Const. + \frac{1}{\alpha} PV_{i,t}^{MPK} + \frac{\rho_1 \phi_2}{\alpha} PV_{i,t}^{FIN} + \frac{\rho_1 \phi_3}{\alpha} PV_{i,t}^{LEV} + \frac{\rho_1 \phi_4}{\alpha} PV_{i,t}^{EQF} \\
 &\quad + f_i + s_t + e_{i,t}
 \end{aligned} \tag{39}$$

ここで、fは個別企業の固定効果、sは時間に関する固定効果、eは期待誤差である。企業レベルのパネル・データ分析を行う場合、個別企業の固定効果と時間に関する固定効果を考慮する必要がある。企業の個別効果を導入するのは、資産の売却・譲渡、企業の吸収合併といったショックや外部からは観察不可能な各企業の特質を捉えるためである。一方、時間に関する固定効果は、これまでモデルの導出において明示的に考慮してこなかった法人税、キャピタル・ゲイン税、インカム・ゲイン税といった財政変数の政策的変化や他のマクロ経済的なショックの影響を考慮するために導入される。また、フィナンシャルQ、レバレッジQ、エクイティ・フィナンシャルQは、金融変数が資金調達手段と

しての役割である追加的な敏感性を示しているか否かを検証する変数として導入される。これらの変数からは将来の投資機会に関する予測情報としての部分が分離されていることから、パラメータ値がゼロでない場合には金融加速子メカニズムが作用していると判断される。

近年、新株発行による資金調達が生数・金額ともに大きく減少しているが、(39)式において企業が新株発行による資金調達を行っていない場合には第5項は0である。一方、金融・資本市場が完全競争市場である場合、あるいは企業の設備投資行動が資金調達制約の影響を受けていない場合には、金融要因が投資に関する意思決定に対して何ら影響を与えないため $\phi_2 = \phi_3 = \phi_4 = 0$ となる。つまり、企業の投資行動は投資機会変数である PV^{MPK} のみによって説明される。しかし、投資機会変数として限界Qを用いた場合、限界Qには金融要因に含まれる将来の投資機会に関する予測情報が織り込まれていないため、たとえ完全金融・資本市場の下であっても企業の投資行動は金融変数が持つ予測情報としての役割に反応してしまい $\phi_2 = \phi_3 = \phi_4 \neq 0$ となる可能性が高い。したがって、限界Qの場合には $\phi_2 = \phi_3 = \phi_4 \neq 0$ であったとしても、これをもって各パラメータ値を金融要因に対する投資の過剰敏感性（Excess Sensitivity of Investment to Financial Factor）と解釈することはできない。

しかし、本研究で新たに定義された投資機会変数（ファンダメンタルQ）には金融変数に含まれる将来の投資機会に関する予測情報が織り込まれているため、 $\phi_2 = \phi_3 = \phi_4 \neq 0$ であった場合には各パラメータ値を投資の過剰敏感性として解釈することができる。

おわりに

本研究では、投資機会変数の作成方法と設備投資モデルにおける金融要因の役割について考察した。まず、投資機会変数である限界資本生産性に産業毎によって異なる特質を如何に反映させるかという点について検討し、日本の製造業部門18産業を対象に投資機会変数の推定を行った。その結果、石油精製産

業を除いて他の産業の推定値は全て 1～2 の間に分布しているが、全体的には素材型産業よりも加工組立型産業の方が相対的に数値は大きい傾向にあることがわかった。

次に、投資機会変数として用いられることが多い限界 Q（平均 Q）に関する測定（識別）上の問題点について指摘した。つまり、限界 Q（平均 Q）には金融変数に含まれる将来の投資機会に関する予測情報が織り込まれていないという問題である。したがって、金融変数を限界 Q モデルの説明変数として追加した場合、金融・資本市場が完全競争市場であっても、あるいは資金調達制約に縛られていない企業であっても、投資行動は金融変数が有する将来の投資機会に関する予測情報としての部分に反応してしまうため、金融変数のパラメータ値を本来の役割である追加的な敏感性と解釈すると資金調達手段としての役割を過大評価することになってしまう。

そこで本研究では、金融変数が内包する将来の投資機会に関する予測情報を織り込んだ新たな投資機会変数、すなわち限界資本生産性の期待割引現在価値（ファンダメンタル Q）という概念の変数を理論的に明らかにし、当該変数を用いた誘導型設備投資モデルの構築を試みた。こうしたアプローチの最も重要な特徴の 1 つは、将来の限界資本生産性を推定する予測 VAR モデルの中に観察可能なファンダメンタル変数として金融変数を含めているという点である。つまり、ファンダメンタル Q には金融変数がある将来の限界資本生産性に関する予測情報が織り込まれているため、説明変数として追加される金融変数のパラメータ値をファンダメンタル Q では捉えることができなかった本来の役割、すなわち「追加的な敏感性（金融加速子メカニズム）」として、換言すれば、金融・資本市場が不完全競争市場であることを示す証拠として解釈することができるようになる。

また本研究では、ファンダメンタル Q とともに将来の自己資金状況を予測する内部資金変数の期待割引現在価値（フィナンシャル Q）、レバレッジ効果を見る将来の金融費用変数の期待割引現在価値（レバレッジ Q）、新株発行を伴う資金調達変数の期待割引現在価値（エクイティ・フィナンシャル Q）を予

測VARモデルを用いて推定する方法について提示している。これらは、設備投資モデルに資金調達間の最適意思決定に関する相互依存関係を反映させるとともに、1980年代後半以降の企業の資金調達をめぐる新たな動向、すなわち資金調達手段の多様化とプロジェクト・ファイナンスの複数化現象を反映させることを目的として導入している。新たに作成されるこうした金融変数からは将来の投資機会に関する予測情報としての部分が分離されているため、パラメータ値がゼロでない場合には金融加速子メカニズムが作用していると判断される。

金融・資本市場における情報の非対称性が法人企業の設備投資行動に対して如何なる影響を与えているのかという点に関する実証研究は、日本においてまだまだ蓄積が少ない。金融機関や法人企業の経営建て直し、合理化・安定化が図られるまでには相当の時間がかかると予想される。マクロ経済の回復の兆しも見えない現状では情報の非対称性に起因する資金調達制約の問題が発生する可能性は依然として大きい。今後の投資動向を展望する意味においても、こうした情報の非対称性の影響は無視できない要因の1つである。今後は、資金供給サイドの行動を明示的に考慮しながら、連立方程式体系の中で議論を展開していくことにしたい。

補論 データ作成の方法および出所について

補論では、基準年の資本ストック、資本財価格、設備投資、減価償却率、名目借入金利子率、減価償却に基づく節税効果の割引現在価値、法人税率のデータ作成の方法と各データの出所について説明する。なお、基準年以降の資本ストック系列は資本蓄積方程式（6）式に基づいて求められる。

1. 資本ストックおよび投資財価格

「企業経営の分析」（三菱総合研究所）から1970年度の簿価表示の産業別有形固定資産（土地を除く）と減価償却累計額を採録して取得価額を求める。こ

れを1970年の「国富調査」（経済企画庁）に掲載されている資産の平均経過年数を利用して取得年次を求め、これを産業別の投入資本財物価指数（1995年度=100）でデフレートして実質値に変換する。製造業部門別投入物価指数は「物価指数月報」（日本銀行調査統計局）から採録しており、原系列を年度半期系列に作成し直した上で利用している。産業別物価指数は他産業から投入している財の構成割合に合わせる形でウェイト付けが行われていることから、同指数は産業毎の特質を反映した指数となっている。なお、本研究では産業別の同指数を資本財価格として用いている。また、産業分類を各期一定にする必要があるため、2002年度の「物価指数月報」の基準に従って以下の通り作成し直した。すなわち、(1) 食料品、(2) 繊維製品、(3) パルプ・紙・木製品、(4) 化学製品、(5) 石油・石炭製品、(6) 窯業・土石製品、(7) 鉄鋼、(8) 非鉄金属、(9) 金属製品、(10) 一般機械、(11) 電気機械、(12) 輸送用機械、(13) 精密機械、(14) その他製造工業製品である。

2. 名目設備投資額

「企業経営の分析」から以下の会計式に基づいて求めた。ただし、土地は除く。

今期の名目設備投資額 = (今期末時点の有形固定資産の取得原価) - (前期末時点の有形固定資産の取得原価) - (減価償却累計額の増加額) + (今期の減価償却実施額)

3. 減価償却率

減価償却率（ δ ）は、経時的に変化する産業別データとして作成した。会計計算式は以下の通りである。

$$\delta = \frac{\text{減価償却費}}{\text{建物・設備} + \text{無形固定資産} + \text{減価償却費}}$$

4. 名目借入金利子率

名目借入金利子率（ r ）は，経時的に変化する産業別データとして作成した。これは，利子率が各企業の財務構造，取引関係，将来性，投資計画の採算性など多くの要因によって変動する点を考慮したためである。なお，金融費用は支払利息，割引料，社債利息，社債発行差金償却の和である。

$$r = \frac{\text{金融費用}}{\text{短期借入金} + \text{長期借入金} + \text{社債} + \text{受取手形割引残高}}$$

5. 1 円の投資支出から将来発生すると期待される減価償却に基づく節税効果の割引現在価値（ z ）

z については，以下の計算式によって求めた。

$$z_{i,t} = E_0 \sum_{t=1}^{\infty} \left(\prod_{j=0}^{t-1} \beta_{i,j} \right) \tau_t D(t,s)$$

ここで，割引要因は法人税を考慮したものとなっており， $\beta_{i,t} = \frac{1}{1 + (1 - \tau_{t+1})r_{i,t} - \pi_{t+1}^e}$ である。なお，期待インフレ率の作成方法については本論を参照のこと。

また， $D(t,s)$ は t 時点で1円の投資を行ったときに s 時点で計上することができる減価償却分である。減価償却率（ δ ）を用いれば，

$$D(t,s) = \delta_{i,t} \prod_{j=t}^s (1 - \delta_{i,j})$$

の関係式を得る。

6. 法人税率

法人税率（ τ ）は，法人実効税率として以下の計算式によって求めた。

$$\tau = \frac{(u+v)(1+r)}{(1+r+v)}$$

ここで、

$$u : \text{法人税率} + \text{都道府県・市町村税率} \\ = \frac{\text{法人税} + \text{都道府県民税} + \text{市町村民税等}}{\text{課税所得}}$$

$$v : \text{法人事業税率} \\ = \frac{\text{固定資産税} + \text{自動車税} + \text{事業税} + \text{登録税等}}{\text{課税所得}}$$

である。出所は、「国税庁統計年報書」（国税庁）, 「地方財政白書」（総務省）である。ただし、補論 4 より、法人実効税率は産業毎に異なるものとして計算されている。これは、法人税支払額が各企業の直面する利子率の差によって異なることを考慮したためである。

7. 他のデータの出所は、「企業経営の分析」（三菱総合研究所）である。

記号一覧

A	全要素生産性
B	借入額
C	準固定生産要素費用
D	配当
e	期待誤差
E	期待オペレータ
EQF	新株発行を伴う資金調達状況を見る変数
f	個別企業の固定効果
F (・)	所得関数
FIN	企業の内部資金状況を表す状態変数
i	企業の識別
I	設備投資

K	有形固定資本ストック
L	可変生産要素投入量
LEV	企業のレバレッジ効果を見る金融費用変数
MPK	限界資本生産性
N	R & D 資本ならびに他の無形資産などの固定資本ストック
p	生産物価格
p (Y)	逆需要関数
p^I	資本財価格
r	名目借入金利率
s	時間に関する固定効果
t	時間
V	企業価値
V^N	新規株式発行額
\bar{V}^N	新株を発行する上で満たさなければならない最低発行規模
w	可変生産要素価格
Y	産出量
z	1 円の投資支出から将来発生すると期待される減価償却に基づく節税効果の割引現在価値
α	調整費用係数
β	割引要因
v	規模の収益性を表すパラメータ
δ	減価償却率
ζ	所得関数に対してランダムに影響を与える確率的ショックのベクトル
$\bar{\theta}$	平均調整費用がゼロの時の投資率
η	需要の価格弾力性
ξ	調整費用における観察不可能な諸要因
$\pi(\cdot)$	利潤関数

π^e	期待インフレ率
Π^B	借入 1 円当たりに対する期待利潤
Π^{ν^N}	新株発行 1 円当たりに対する期待利潤
$\sigma(\cdot)$	借入に関するリスク・プレミアム関数
τ	法人税率
υ	借入に関するリスク・プレミアム関数に対してランダムに影響を与える確率的ショックのベクトル
ψ	調整費用関数に対してランダムに影響を与える確率的ショックのベクトル
$\Psi(\cdot)$	調整費用関数
ω	新株発行に関するリスク・プレミアム関数に対してランダムに影響を与える確率的ショックのベクトル
$\tilde{\Omega}$	情報集合
$\Omega(\cdot)$	新株発行に関するリスク・プレミアム関数

注

- 1) 金融加速子メカニズム (“Financial Accelerator” Mechanism, “Small Shocks, Large Cycles” Puzzle) については、例えば Bernanke, Gertler and Gilchrist (1996), Bernanke and Gertler (1990) 等を参照。
- 2) Blanchard and Wyplosz (1981), Summers (1981), Poterba and Summers (1983), Abel and Blanchard (1986), Whited (1992), Gilchrist and Himmelberg (1998) 等を参照。
- 3) Kaplan and Zingales (1997), Fazzari, Hubbard and Petersen (1998), Creary (1999) を参照。
- 4) Hubbard and Kashyap (1992), Gilchrist and Himmelberg (1995) 等を参照。
- 5) これらのモデルを用いた実証分析については、Fazzari, Hubbard and Petersen (1988), Hubbard and Kashyap (1992), Whited (1992), Barnett and Sakellaris (1999), Gilchrist and Himmelberg (1995, 1998) 等がある。また、近年の設備投資理論の整理および設備投資に対する金融・資本市場の不完全性の影響に関する研究をレビューするには、Chirinko (1993), Hubbard (1998) が有用である。
- 6) 日本企業の内部情報および外部情報に基づく分析については、Hayashi (1997),

- Hayashi and Inoue (1991), Hoshi, Kashyap and Scharfstein (1991), Nakatani (1984), Nagatomi (2000), 永富 (1998, 1999, 2000, 2001, 2002a) 等がある。
- 7) 資金調達制約を加味した Euler 方程式の推定を行った研究例としては, Hubbard and Kashyap (1992), Whited (1992), Hubbard, Kashyap and Whited (1995), 永富 (1998, 1999) 等がある。
 - 8) 第2章および第3章のモデルの導出に関する詳細は, Gilchrist and Himmelberg (1998) を参照。
 - 9) Jorgenson Model に関する問題点の詳細については, 中村 (2003) 等を参照。
 - 10) 借入および新株発行による同時資金調達問題については, 永富 (2003) を参照。
 - 11) レバレッジ効果を見る変数を導入することについての考え方は, Creary (1999), Ndikumana (1999) 等を参照。

参考文献

- Abel, A. B. and O. Blanchard, "The Present Value of Profits and Cyclical Movement in Investment," *Econometrica*, Vol. 54, pp. 249–273, 1986
- Bernanke, B. and M. Gertler, "Financial Fragility and Economic Performance," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 105, pp. 87–114, 1990.
- Bernanke, B., M. Gertler, and S. Gilchrist, "The Financial Accelerator and the Flight to Quality," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 78, pp. 1–15, 1996.
- Bernett, S. A. and P. Sakellaris, "A New Look at Firm Market Value, Investment, and Adjustment Costs," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 81, No. 2, pp. 250–260, 1999.
- Blanchard, O. J. and C. Wyplosz, "An Empirical Structural Model of Aggregate Demand," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 7, pp. 1–28, 1981.
- Blanchard, O. J., F. Lopez-de-Salanes, and A. Shleifer, "What Do Firms Do with Cash Windfalls?" *Journal of Financial Economics*, Vol. 36, No. 3, pp. 197–222, 1994.
- Blundell, R., S. Bond, M. Devereux, and F. Schiantarelli, "Investment and Tobin's Q," *Journal of Econometrics*, Vol. 51, No. 1, pp. 233–257, 1992.
- Calomiris, C. W. and R. G. Hubbard, "Firm Heterogeneity, Internal Finance, and Credit Rationing," *Economic Journal*, Vol. 100, pp. 90–104, 1990.
- Chirinko, R. S. "Business Fixed Investment Spending: A Critical Survey of Modeling Strategies, Empirical Results, and Policy Implications," *Journal of Economic Literature*, Vol. 31, No. 4, pp. 1875–1911, 1993.
- Chirinko, R. S. and H. Schaller, "Why Does Liquidity Matter in Investment Equations?" *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 27, No. 2, pp. 527–547, 1995.

- Creary, S., "The Relationship between Firm Investment and Financial Status," *Journal of Finance*, Vol. 54, No. 2, pp. 673-692, 1999.
- Fazzari, F. M., R. G. Hubbard, and B. C. Petersen, "Financing Constraints and Corporate Investment," *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 141-195, 1988.
- Fazzari, F. M. and B. C. Petersen, "Working Capital and Fixed Investment: New Evidence on Financing Constraints," *Rand Journal of Economics*, Vol. 24, No. 4, pp. 328-341, 1993.
- Fazzari, F. M., R. G. Hubbard, and B. C. Petersen, "Financing Constraints and Corporate Investment: Response to Kaplan and Zingales," *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 481-495, 1998.
- Gilchrist, S. and C. P. Himmelberg, "Evidence on the Role of Cash Flow for Investment," *Journal of Monetary Economics*, Vol. 36, pp. 541-572, 1995.
- Gilchrist, S. and C. P. Himmelberg, "Investment, Fundamentals and Finance," NBER Working Paper, 6652, 1998.
- Hayashi, F., "Tobin's Marginal Q and Average Q: A Neoclassical Interpretation," *Econometrica*, Vol. 50, pp. 215-224, 1982.
- Hayashi, F., "The Main Bank System and Corporate Investment: An Empirical Reassessment," NBER Working Paper, 6172, 1997.
- Hayashi, F. and T. Inoue, "The Relation between Firm Growth and Q with Multiple Capital Goods: Theory and Evidence from Panel Data on Japanese," *Econometrica*, No. 59, pp. 731-753, 1991.
- Hoshi, T., A. Kashyap, and D. Scharfstein, "Corporate Structure, Liquidity, and Investment. Evidence from Japanese Industrial Groups," *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, pp. 33-60, 1991.
- Hubbard, R. G., "Capital Market Imperfections and Investment," *Journal of Economic Literature*, Vol. 36, No. 1, pp. 193-225, 1998.
- Hubbard, R. G. and A. Kashyap, "Internal Net Worth and the Investment Process: An Application to U.S. Agriculture," *Journal of Political Economy*, Vol. 100, No. 3, pp. 506-534, 1992.
- Hubbard, R. G., A. Kashyap, and T. Whited, "Internal Finance and Firm Investment," *Journal of Money, Credit, and Banking*, Vol. 27, No. 3, pp. 683-701, 1995.
- Jorgenson, D. W., *Investment: Vol. 1 (Capital Theory and Investment Behavior, 1996), Vol. 2 (Tax Policy and the Cost of Capital, 1996), Vol. 3 (Lifting the Burden Tax Reform, the Cost of Capital, and U. S. Economic Growth, 2001)*, The MIT Press.
- Kaplan, S. N. and L. Zingales, "Do Investment-Cash Flow Sensitivities Provide Useful

- Measures of Financing Constraints?" *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 148, pp. 169–213, 1997.
- Meyer, J. R. and E. Kuh, *The Investment Decision: An Empirical Study*, Harvard University Press, Cambridge, MA, 1957.
- Nagatomi, T., "The Financial Accelerator in Macroeconomics: Evidence from Japanese Financial Corporate Groups," in S. Suwa ed., *Current Issues in Economic Policy*, Institute for Research in Contemporary Political and Economic Affairs, Waseda University, Tokyo, Japan, pp. 133–155, 2000.
- Nakatani, I., "The Economic Role of Financial Corporate Grouping," in M. Aoki ed., *The Economic Analysis of the Japanese Firm*, North Holland, pp. 227–258, 1984.
- Ndikumana, L., "Debt Service, Financing Constraints, and Fixed Investment: Evidence from Panel Data," *Journal of Post Keynesian Economics*, Vol. 21, No. 3, pp. 455–478, 1999.
- Poterba, J. M. and L. H. Summers, "Dividend Taxes, Corporate Investment and 'q'," *Journal of Public Economics*, Vol. 22, pp. 136–167, 1983.
- Stephen, D. O. and G. D. Dudebusch, "Sources of the Financing Hierarchy for Business Investment," *Review of Economics and Statistics*, Vol. 74, pp. 643–654, 1992.
- Summers, L. W., "Taxation and Corporate Investment: A q-Theory Approach," *Brookings Papers on Economic Activity*, No. 1, pp. 67–127, 1983.
- Whited, T., "Debt, Liquidity Constraints, and Corporate Investment," *Journal of Finance*, Vol. 47, No. 4, pp. 1425–1459, 1992.
- 小川一夫「大不況の経済分析」, 日本経済新聞社, 2003 年.
- 永富隆司「設備投資に対する法人税と借入制約」, (日本経済政策学会, 第 54 回大会報告, 1997 年 5 月, 於: 中央大学), 『経済政策の有効性を問う—理念・主体・手段—』所収, 日本経済政策学会年報, 第 46 号, pp. 105–112, 勁草書房, 1998 年.
- 永富隆司「設備投資と情報コスト」, (日本経済政策学会, 第 55 回大会報告, 1998 年 5 月, 於: 大阪学院大学), 『経済政策の有効性を問う (続)—日本経済の基本問題をめぐって—』所収, 日本経済政策学会年報, 第 47 号, pp. 191–200, 勁草書房, 1999 年.
- 永富隆司「企業系列と設備投資—パネル・データによる分析—」, 早稲田大学現代政治経済研究所, 部会報告論文 (部会名: 戦後日本と先進国の経済成長と構造変化の研究), 於: 早稲田大学, 2000 年 5 月.
- 永富隆司「設備投資と財務状況の関係について」, 日本経済政策学会, 第 58 回大会報告論文, 於: 明治大学, 2001 年 5 月.
- 永富隆司「設備投資と資金調達制約—パネル・データによる分析—」, 諏訪貞夫教授

古希記念論文集，『日本経済の新たな進路—実証分析による解明—』所収，文眞堂，pp. 117-145，2002 年 a.

永富隆司「借入市場における情報の非対称性問題と企業の設備投資行動—借入可能上
限制約およびリスク・プレミアムの影響について—」，『政経論叢』（第 122 号）
所収，国土館大学政経学会，pp. 51-81，2002 年 b.

永富隆司「株式市場における情報の非対称性問題と企業の設備投資行動—新株発行制
約およびリスク・プレミアムの影響について—」，『政経論叢』（第 124 号）所収，
国土館大学政経学会，pp. 1-34，2003 年.

中村保「設備投資行動の理論」，東洋経済新報社，2003 年.

本間正明・林文夫・跡田直澄・秦邦昭「設備投資と企業税制」，経済企画庁経済研究
所，1984 年.